

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до самостійної та лабораторних робіт  
з навчальної дисципліни

**«СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

*(для студентів 5 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня  
«магістр» спеціальності 191 – Архітектура та містобудування)*

**Харків  
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова  
2017**

Методичні вказівки до самостійної та лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Сучасні будівельні матеріали і технології» (для студентів 5 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності 191 – Архітектура та містобудування) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. С. В. Шаповал. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 23 с.

Укладач канд. техн. наук С. В. Шаповал

Рецензенти:

О. В. Кондращенко, доктор технічних наук, професор Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

А. А. Жигло, кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою технології будівельного виробництва та будівельних матеріалів, протокол № 1 від 29.08. 2016 р.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ.....	5
2 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ.....	6
Лабораторна робота № 1. Неруйнівні методи випробувань	8
композиційних будівельних матеріалів .....	
Лабораторна робота № 2. Проектування складу арболіту .....	11
Лабораторна робота № 3. Проектування складу легкого бетону	
на мінеральному заповнювачі .....	14
Лабораторна робота № 4. Проектування складу полімер бетону.....	17
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	19

## ВСТУП

Предметом вивчення дисципліни є сучасні будівельні матеріали та вироби на їх основі в поєднанні з принципами технологічного проектування будівельних робіт, ремонту та реконструкції.

Сучасні фахівці повинні:

- знати властивості будівельних матеріалів і конструкцій, які використовуються як для нового будівництва, так і в процесі ремонту, реконструкції об'єктів;
- розуміти механізм зносу, корозії, руйнування конструкцій від дії різних факторів і на цій основі ефективно використовувати матеріали і технології для їх захисту;
- уміти проектувати ремонт та підсилення будівель (споруд) із використанням сучасних матеріалів і технологій, поєднуючи це зі знанням організації й управління в будівництві.

Вивчення технології та механізації будівельних процесів базується на комплексі знань і умінь з таких навчальних дисциплін: інженерна геодезія, геологія, будівельні матеріали, архітектура, конструкції, будівельна техніка.

На дану дисципліну безпосередньо спирається вивчення таких дисциплін, як реконструкція і нове будівництво об'єктів архітектури, реконструкція і реставрація інтер'єрів.

Матеріали методичних вказівок відповідають навчальному плану дисципліни освітньо-професійної програми «Архітектура» з підготовки магістрів за спеціальністю 191 – Архітектура будівель і споруд.

## 1 САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Самостійна робота виконується студентами за варіантами, які відповідають останній цифрі залікової книжки.

Для засвоєння лекційного курсу студенти вдома письмово в робочих зошитах відповідають на поставлені запитання. Обсяг роботи 12 – 15 арк.

1. Проаналізуйте причини руйнування фундаментів будівель.
2. Порівняйте способи посилення фундаментів будівель.
3. Запропонуйте шляхи покращення гідроізоляції стін.
4. Складіть перелік заходів по реставрації дерев'яних пам'яток архітектури.
5. Проаналізуйте причини появи висолів на поверхні фасадів і запропонуйте способи усунення плям із поверхні фасадів.
6. Запропонуйте матеріали для реставрації кам'яної кладки стін.
7. Наведіть приклади перенесених будівель і споруд. Поясніть причини, з яких необхідно переміщувати будівлі.
8. Розробіть відомість матеріальних ресурсів, необхідних для переміщення будівель.
9. Порівняйте методи знесення будівель і споруд. Запропонуйте заходи для зменшення витрат при утилізації будівельних відходів.
10. Наведіть перелік робіт із демонтажу будівель.
11. Наведіть технологію улаштування вдавлених паль при реконструкції будівель.
12. Розробіть технологічну схему для посилення фундаментів методом ін'єктування.
13. Складіть калькуляцію витрат на укладання бруківки.
14. Назвіть вимоги до якості покриття тротуарів, пішохідних алей, майданчиків для відпочинку. Запропонуйте заходи із покращення покриття.
15. Обґрунтуйте використання полімерних матеріалів при реконструкції будівель цивільного призначення.

16. Порівняйте можливі варіанти гідроізоляційних покриттів, які використовуються при ремонтних роботах.
17. Запропонуйте варіанти улаштування підлог для різних помешкань.
18. Охарактеризуйте відомі матеріали, які можна використовувати для ландшафтного будівництва.
19. Порівняйте властивості штучних і природних кам'яних матеріалів.
20. Назвіть переваги і недоліки металевого сайдингу.
21. Запропонуйте матеріали для оздоблення готелів, палаців культури студентів або інших споруджень м. Харкова.
22. Назвіть фактори, які впливають на вибір оздоблювальних матеріалів.
23. Виберіть матеріали для оздоблення оселі молодої родини, обґрунтуйте своє рішення.
24. Порівняйте властивості сучасних конструкційних матеріалів, виготовлених із використанням деревини.
25. Запропонуйте варіанти конструктивних рішень перекриттів для зведення мансардного поверху.
26. Назвіть критерії вибору матеріалів для несучих і огорожуючих конструкцій.
27. Проаналізуйте шляхи підвищення якості та ефективності будівельних матеріалів.
28. Наведіть асортимент сучасних кам'яних матеріалів.
29. Види і сфери застосування сучасних декоративних сумішей для оздоблення фасадів.
30. Технологічні схеми підсилення конструкцій.
31. Технологія зведення будівель із ЛСТК.
32. Технологія застосування кольорових бетонів у сучасному будівництві.
33. Види та використання енергозберігаючих огорожуючих конструкцій.

34. Матеріали та технологія для фасадного скління.
35. Полімерні матеріали для фасадів та інтер'єрів.
36. Технологічні аспекти закріплення декоративних плит з гірських порід.
37. Технологія проведення мозаїчних робіт з використанням кольорового скла і смальти.
38. Асортимент оздоблювальних будівельних матеріалів на основі гідравлічних та повітряних в'язучих.
39. Зведення будівель із комбінованих дерев'яно-металевих конструкцій.
40. Знесення, розбирання та демонтаж будівель і конструкцій.
41. Перенесення будівель.
42. Методи реставрації пам'яток архітектури
43. Реконструкція фундаментів.
44. Технологія реставрація фасадів будівель.
45. Техніка безпеки під час фарбувальних робіт.
46. Технологія укладання бруківки.

Поточне оцінювання виконання самостійних робіт здійснюється під час проведення занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами такого контролю є:

- підготовка до занять та якість ведення зошиту, відвідування занять;
- виконання завдань безпосередньо на заняттях;
- захист самостійної роботи.

Оцінка знань студентів проводиться щодо кожної роботи: при оцінюванні за національною шкалою за системою «зараховано» або «не зараховано», за системою оцінювання за шкалою ECTS успішний захист всіх робіт складає 15 % усієї кількості балів з дисципліни.

## 2 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

### Лабораторна робота № 1

#### Неруйнівні методи випробувань композиційних будівельних матеріалів

Механічні способи випробувань композиційних будівельних матеріалів дозволяють контролювати однорідність та процес твердіння бетону в поверхневому шарі. Існує декілька способів таких випробувань, наприклад, метод відбитку, метод відскоку (рис. 2), метод відриву (рис. 3), тощо. В літературі [1, 2] встановлено вимоги до визначення міцності бетону механічними та ультразвуковими методами неруйнівного контролю. Схему класифікації вказаних методів наведено на рисунку 2.1.

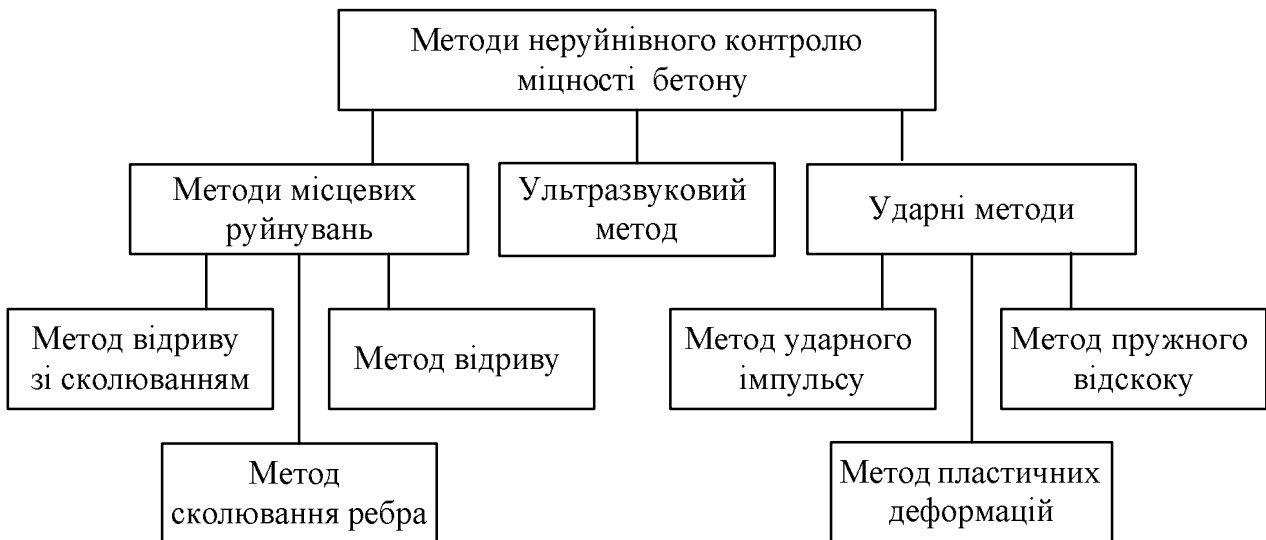


Рисунок 2.1 – Класифікація методів неруйнівного контролю міцності бетону

Для використання методів ударних випробувань (відскоку та відбитку) треба дотримуватися однакових умов. По-перше, на поверхні бетону треба вибирати такі ділянки, на яких можливі підвищені напруження або зовнішній вигляд поверхні дає підставу про наявність різного роду дефектів структури. Але не можна проводити випробування в тих зонах поверхні, де вже є руйнування або явні дефекти. Бетонні поверхні мають бути сухими. Треба також позбутися різних забруднень або нерівностей поверхні шляхом обробки наждачним диском. Площа кожної ділянки для випробувань повинна



дорівнювати не менше  $40000 \text{ мм}^2$  ( $200 \times 200 \text{ мм}$ ) і включати до 10–12 точок вимірювання. Сусідні точки повинні мати відстань одна від одної мінімум 20 мм і бути розташованими приблизно на 40 мм від краю зразка або конструкції.

Одержані значення оцінюють за середніми величинами.

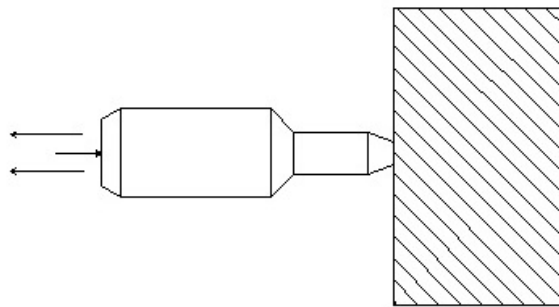


Рисунок 2.2 – Схема випробувань бетону методом відскоку

**Метод відриву зі сколюванням.** Перед початком випробування у бетонному виробі попередньо просвердлюють отвір. В отвір встановлюють анкерний пристрій, з'єднують його з вимірювачем тягою і обертанням рукоятки приладу створюють зусилля виривання. Електронний блок приладу відслідковує процес навантаження і запам'ятовує значення зусилля виривання, розраховує значення межі міцності бетону і виводить його на дисплей приладу.



Рисунок 2.3 – Метод відриву

**Метод ударного імпульсу.** Прилад ИПС-МГ4 складається з електронного блока та склерометра. Вимір міцності бетону полягає в нанесенні за допомогою склерометра на контрольованій ділянці виробу серії до 15 ударів. Електронний блок по параметрах ударного імпульсу, що надходить від склерометра, оцінює твердість і пружно-пластичні властивості випробуваного матеріалу, перетворює параметри імпульсу в значення міцності, відображаючи його на дисплеї приладу в мегапаскалях.

Прилад дозволяє оцінювати фізико-механічні властивості матеріалів (міцність, твердість, пружно-пластичні властивості), виявляти неоднорідності, зони поганого ущільнення та ін.

Для випробувань бетону на міцність ультразвуковим методом компанією «Ультракон» (Україна, Київ) розроблено ультразвуковий прилад УК-39. Прилад складається з електронного блока та двох ультразвукових перетворювачів. Перетворювачі можуть бути об'єднані в один датчик або використовуватися роздільно. У першому випадку прилад працює способом поверхневого прозвучування, у другому – наскрізного.



Рисунок 2.4 – Ультразвуковий прилад для визначення міцності бетону

Принципово новою реалізацією ультразвукового методу контролю конструкцій з бетону, залізобетону та каменю при однобічному доступі до них є ультразвукова томографія. Вона дозволяє визначити цілісність матеріалу в конструкції, здійснити пошук сторонніх включень, порожнин, розшарувань і

тріщин, а також вимір товщини об'єкта контролю. Результати контролю представляються у вигляді зображень перетинів (томограм) об'єкта, що значно полегшує розуміння результатів контролю та є зручним для експрес-аналізу стану об'єкта. Спеціалізоване програмне забезпечення дозволяє відтворити будь-яку томограму із тривимірного масиву даних, а також представити тривимірне зображення структури об'єкта.

**Метод відбитку.** Для таких випробувань використовують еталонний молоток Кашкарова (КМ). Молоток має дві ступені енергії, тому межі його використання досить значні. Передня його частина має напівкруглу форму і насаджена на ударник. Вона проникає в бетон і залишає на його поверхні відбиток. Глибина відбитку є характеристикою твердості цементного каменя, тобто його пластичних властивостей. Пружинний молоток при випробуваннях виставляють перпендикулярно до бетонної поверхні і стискають з постійним зусиллям до його фіксування. Результатом випробувань є діаметр відбитку на поверхні бетону, який залишає кулька приладу. Щоб точніше визначити діаметр відбитку використовують вимірювальну лупу. Діаметр вимірюють в двох взаємно перпендикулярних напрямках з похибкою  $\pm 0,1$  мм, діаметр кульки повинен дорівнювати приблизно 3,5–6,5 мм.

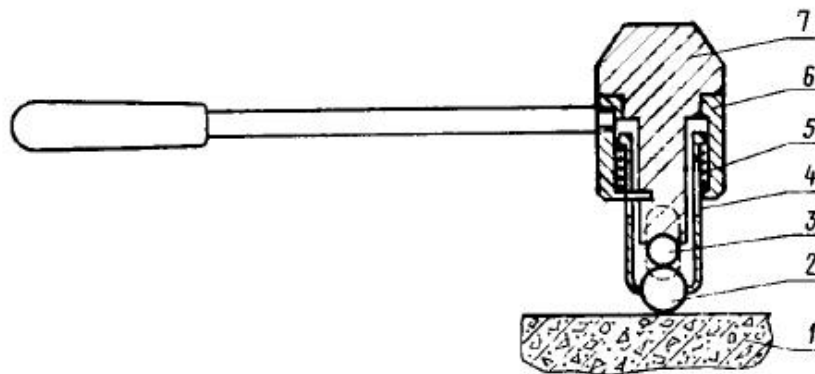


Рисунок 2.5 – Молоток Кашкарова:

1 – зразок матеріалу, 2 – шарик, 3 – стрижень, 4 – стакан, 5 – пружина, 6 – корпус,  
7 – головка

Зразки з бетону, які готують для випробувань, повинні відповідати за складом тому бетону, який є в конструкціях. При цьому треба додержувати таких умов:

- кількість цементу в бетоні на  $1 \text{ м}^3$  мусить складати 250–400 кг;
- вік бетону к моменту випробувань має складати 25–90 діб;
- крупність заповнювача в бетоні повинна складати не більше 32 мм.

Для визначення міцності при стиску бетону в конструкціях необхідно провести калібровку. Мінімальна кількість кубиків з довжиною ребра 100 мм повинна складати 20 штук. Коли проведення калібровочних випробувань неможливе, то оцінку міцності при стиску проводять за табличними даними, що наведені в таблиці 2. 1.

Таблиця 2.1 – Відповідність діаметра відбитку приладу міцності при стиску

Міцність бетону при стиску (з 5% забезпеченістю), МПа	Діаметр відбитку, мм	Міцність бетону при стиску (з 5% забезпеченістю), МПа	Діаметр відбитку, мм
7,5	6,30	25	5,00
10,0	6,05	35	4,70
15,0	5,55	45	4,45
20,0	5,25	55	4,25

Узагальнення досвіду використання цього методу показує, що гарантоване значення міцності при стиску можна одержати тільки за нижньою межею міцності бетону даної марки.

#### Контрольні запитання

1. Назвіть обладнання для експрес-методів визначення міцності бетону.
2. Наведіть перелік умов, за яких проводяться дослідження кам'яних матеріалів методами ударних випробувань.
3. Особливості обстеження бетонних і залізобетонних конструкцій.

## Лабораторна робота № 2

### Проектування складу арболіту

Арболіт – різновид легких бетонів, виготовлений з суміші мінерального в'язучого (портландцементу), органічних целюлозних заповнювачів (відходи деревообробки, тощо) хімічних добавки і води.

При підборі складу арболіту основними вимогами є одержання заданих властивостей (класу за міцністю та середньої густини) при мінімально можливих витратах цементу.

Середня густина арболіту залежить від марки арболіту, виду заповнювача і береться за таблиці 2. 2.

Таблиця 2.2 – Характеристики арболіту

Вид арболіту	Клас за міцністю	Марка за міцністю	Середня густина, кг/м <sup>3</sup>	
			подрібнена деревина	костриця, льон
Теплоізоляційний	B0,35	M5	400–500	400–500
	B1	M15	500	500
Конструкційний	B1,5	M50	500–600	550–650
	B3,5		700–850	–

#### ***Послідовність виконання розрахунків***

При проектуванні складу встановлюють або задають характеристики вихідних матеріалів для виготовлення арболіту:

- активність цементу  $R_{ц}$ , кг/см<sup>2</sup>;
- середня густина цементу  $\rho_{оц}$ , кг/м<sup>3</sup>;
- істинна густина цементу  $\rho_{ц}$ , кг/м<sup>3</sup>;
- вид заповнювача;
- насипна густина заповнювача  $\rho_{нз}$ , кг/м<sup>3</sup>;
- вид добавки.

Потім за таблицею 2.3 призначають витрати матеріалів для заданого класу арболіту за міцністю.

Таблиця 2.3 – Орієнтовні витрати компонентів, кг на 1 м<sup>3</sup> арболіту

Вид компоненту	Марка арболіту					
	5	10	15	25	35	50
Цемент, кг	240/290	250/310	280/330	330/380	360/390	390/420
Подрібнена деревина (суха), кг	140/180	160/280	180/200	220/240	240/250	250/280
Хлористий кальцій, кг	6	6-7	7	8	8	9
Вода, л	260/310	380/330	300/360	380/430	400/460	420/480

*Примітка:* 1. У числівнику – витрати компонентів для деревини хвойних порід, у знаменнику – для змішаних порід.

2. Замість хлористого кальцію можливо використовувати інші добавки.

Отримані дані занести до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Витрати компонентів арболіту на 1 м<sup>3</sup>

Вид компоненту	Витрати на 1 м <sup>3</sup>	Витрати на лабораторний заміс	Фактичні витрати на 1 м <sup>3</sup>
Портландцемент, кг			
Подрібнена деревина, кг			
Хлористий кальцій, кг			
Вода, л			

За одержаними даними розрахунків готують пробний заміс з арболітобетонної суміші, потім проводять уточнення густини в ущільненому стані. Потім розраховують фактичні витрати матеріалів на 1 м<sup>3</sup> ущільненої суміші.

Сума витрат всіх матеріалів для дослідного замісу складає

$$\Sigma P = Ц + З + В + ХД . \quad (2.1)$$

Для приготування арболіту  $\Sigma P$  (кг) витрачено цементу  $C_1$  (кг). Для приготування  $1 \text{ м}^3$  арболіту треба витратити цементу:

$$C / \Sigma P = C \cdot \rho_{\text{арб.}}; \quad (2.2)$$

$$C = \frac{\rho_{\text{арб.}} \cdot C_1}{\Sigma P}, \text{ кг.} \quad (2.3)$$

Аналогічно розраховують витрати органічного заповнювача, води й хімічної добавки на  $1 \text{ м}^3$  бетонної суміші

$$З = \frac{\rho_{\text{арб.}} \cdot Z_1}{\Sigma P}, \text{ кг;} \quad (2.4)$$

$$В = \frac{\rho_{\text{арб.}} \cdot B_1}{\Sigma P}, \text{ кг;} \quad (2.5)$$

$$ХД = \frac{\rho_{\text{арб.}} \cdot ХД_1}{\Sigma P}, \text{ кг.} \quad (2.6)$$

Фактичні витрати компонентів на  $1 \text{ м}^3$  бетону треба занести до графі фактичних витрат компонентів арболітобетону.

### Контрольні запитання

1. Що таке арболіт, до якої групи композиційних матеріалів він належить?
2. Надати класифікацію виробів з арболіту та їх призначення.
3. Привести вихідні компоненти, необхідні для виготовлення арболіту.
4. Навести класи та марки арболіту за міцністю.

### Лабораторна робота № 3

#### Проектування складу легкого бетону на мінеральному заповнювачі

До числа композиційних матеріалів відноситься група легких бетонів з середньою густиною  $500 - 1800 \text{ кг/м}^3$  на пористих заповнювачах мінерального походження, таких як керамзит, аглопорит, шлакова пемза, туфи, тощо.

Легкі бетони класифікують за призначенням на три групи:

- функціональні (з густиною до  $500 \text{ кг/м}^3$ );
- конструкційно-функціональні (з густиною  $500 - 1400 \text{ кг/м}^3$ );
- конструкційні (з густиною  $1400 - 1800 \text{ кг/м}^3$ ).

За густиною в сухому стані для легких бетонів встановлено 19 марок (з інтервалом  $100 \text{ кг/м}^3$ ): Д 200...Д 2000. Існують також класи за міцністю (МПа) від В2 до В 40.

*Послідовність виконання розрахунків.* Склад керамзитобетону визначають розрахунково-експериментальним методом на  $1 \text{ м}^3$  керамзитобетону.

*Вихідні дані:*

Марка керамзитобетону за густиною (Д )  $\text{кг/м}^3$ ;

Клас керамзитобетону за міцністю (В) МПа;

Насипна густина керамзиту ( $\rho_{\text{н.к.}}$ )  $\text{кг/м}^3$ ;

Насипна густина піску ( $\rho_{\text{н.п.}}$ )  $\text{кг/м}^3$ ;

Граничний розмір гранул керамзиту (d) мм;

Пустотність керамзиту, %

1. Залежно від класу керамзитобетону за міцністю (В) і граничної величини керамзитового гравію визначають витрати цементу на  $1 \text{ м}^3$  за таблицею 2.5.



Таблиця 2.5 – Витрати цементу залежно від міцності керамзитобетону

Розмір гранул керамзиту	Витрати цементу, кг залежно від класу керамзитобетону за міцністю, МПа		
	7,5	10	15
10	–	200 – 240	250 – 280
20	200 – 220	235 – 260	275 – 310
40	220 – 235	240 – 290	300 – 340

2. Виходячи із заданої марки керамзитобетону за густиною, визначають загальні витрати за масою крупного і дрібного заповнювачів на  $1\text{ м}^3$

$$\Pi + K = \rho_o - 1,15 \text{ Ц}, \quad (2.7)$$

де  $\Pi$  – маса піску;

$K$  – маса керамзиту;

$\text{Ц}$  – маса цементу;

$\rho_o$  – густина керамзитобетону;

1,15 – коефіцієнт, який враховує частку хімічно зв'язаної води.

3. Для конструкційних та конструкційно-теплоізоляційних бетонів вміст піску в суміші заповнювачів ( $r$ ) складає 0,45 – 0,55 на  $1\text{ м}^3$  керамзитобетону при витратах цементу 175–400 кг. Таким чином, враховуючи  $r$  і пустотність керамзиту, встановлюємо густину бетонної суміші

$$\rho_{б.} = \frac{0,9[r \cdot \rho_n + (1-r) \cdot \rho_k]}{1 - V_{пуст}(1-r)}, \quad (2.8)$$

де  $\rho_{нп}$  – насипна густина піску,  $\text{кг/м}^3$ ;

$\rho_{нк}$  – насипна густина керамзиту,  $\text{кг/м}^3$ ;

$\rho_{б.с}$  – густина бетонної суміші,  $\text{кг/м}^3$ .

4. Знаходимо витрати суміші піску та керамзитового гравію за об'ємом

$$V_{\Pi} + V_K = \frac{G_{n+k}}{\rho_{б.с.}}, \quad (2.9)$$

де  $G_{\Pi+K}$  – маса суміші піску та гравію, кг;

$V_{\Pi} + V_K$  – об'єм суміші піску та гравію,  $\text{м}^3$ .

1. Визначаємо витрати керамзитового гравію та піску за масою

$$\Pi = (V_{\Pi} + V_K) \cdot \gamma \cdot \rho_{\Pi}; \quad (2.10)$$

$$K = G_{\Pi+K} - \Pi \quad (2.11)$$

2. Орієнтовні витрати води знаходимо за таблицею 2.6.

Таблиця 2.6 – Витрати води залежно від характеристик керамзитобетону

Характеристики керамзитобетонної суміші		Витрати води (л) на 1 м <sup>3</sup> керамзитобетону при заданій густині керамзитового гравію (кг/м <sup>3</sup> )			
		500	800	500	800
Рухливість, см	Жорсткість, с	на кварцовому піску		на керамзитовому піску	
-	60–80	175–180	15–170	240–215	190–205
-	30–50	185–200	175–190	240–215	230–250
-	15–25	195–210	185–200	265–290	255–280
3–5	-	205–220	195–210	290–315	270–305
6–8	-	215–230	205–220	315–340	305–330
9–12	-	225–240	215–230	350–375	330–355

3. Отримані дані звести до таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Витрати компонентів керамзитобетону на 1 м<sup>3</sup>

Вид компонента	Витрати компонентів
Портландцемент	
Керамзитовий щебінь	
Пісок	
Вода	

## Лабораторна робота № 4

### Проектування складу полімербетону

Полімербетоном називають композиційний будівельний матеріал, який виготовлений з поліефірних смол (в'язучого компонента) і сухих мінеральних наповнювачів.

*Основні властивості полімербетону:*

- міцність при стиску (90,0–110,0 МПа);
- міцність на розтягнення при згині (18,0–35,0 МПа);
- коефіцієнт теплопровідності (0,8–2 ккал/м·год·°C);
- середня густина (2300–2400 кг/м<sup>3</sup>);
- водопоглинання (1 %).

*Області використання полімербетону:*

- промислове й цивільне будівництво;
- гідроінженерні й підземні комунікації;
- електроінженерні й телекомунікації;
- сантехнічні вироби;
- оформлення інтер'єрів.

*Оцінка якості полімербетону за зовнішнім виглядом*

Поверхню виробів з полімербетону, виходячи з призначення виробів, умов їх монтажу і експлуатації, розділяють на: видиму (функціональну) та невидиму (монтажну).

Вироби залежно від показників зовнішнього вигляду (деформації, жолоблення) поділяють на три сорти. Зовнішній вигляд видимих функціональних поверхонь виробів повинен відповідати вимогам, які наведено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Вимоги до поверхонь за зовнішнім виглядом

№ п/п	Вид дефекту	Дефекти за сортами		
		I сорт	II сорт	III сорт
1	Нерівності (хвилястість без порушення гелькоут -шару <sup>*)</sup> )	не допуск.	допуск.	допуск.
2	Спучення гелькоутшару <sup>*</sup>	не допуск.	не допуск.	не допуск.
3	Тріщини	не допуск.	не допуск.	не допуск.
4	Точкові включення: - - іншого коліру; - - засмічення	не допуск. не допуск.	допуск. розсіяне	допуск. розсіяне
5	Матовість у вигляді плям	не допуск.	допускаються. плями (сумарною площею > 30 см <sup>2</sup> )	допуск.
6	Відколи до 3 мм з наступним покриттям гелькоут шаром: – глибиною до 2 мм, довжиною до 10 мм, не більше, шт.; – глибиною до 3 мм, довжиною до 30 мм, не більше, шт.; – глибиною до 5 мм по всій довжині, не більше, шт..	1  не допуск.  не допуск.	3  2  не допуск.	5  3  1

<sup>\*)</sup> гелькоутшар – гелева оболонка, яку наносять на полімербетонні вироби в розсіюючій кабіні для надання глянцю і створення можливості полірування поверхні.

Загальна кількість допустимих дефектів на одному виробу не повинна бути більше:

одного – на виробах I сорту;

п'яти – на виробках II сорту;

семи – на виробках III сорту.

При виконанні роботи треба встановити якість полімербетону, враховуючі вимоги, перелічені в таблиці 2. 8.

#### *Визначення середньої густини*

Середню густину полімербетону визначають за формулою

$$\rho_0 = \frac{m}{V}, \text{ г/см}^3, \quad (2.12)$$

де  $m$  – маса зразка з полімербетону, г;

$V$  – об'єм зразка з полімербетону,  $\text{см}^3$ .

#### *Визначення міцності при стиску*

Міцність полімербетону при стиску визначають за формулою

$$R_{\text{ст}} = \frac{P}{S}, \text{ кг/см}^2 \text{ (МПа)}, \quad (2.13)$$

де  $P$  – руйнуюче навантаження, кг;

$S$  – площа зразка,  $\text{см}^2$ .

#### *Визначення коефіцієнта конструктивної якості*

Коефіцієнт конструктивної якості визначають за формулою

$$K.K.Y. = \frac{R_{\text{ст}}}{d}, \quad (2.14)$$

де  $R_{\text{ст}}$  – межа міцності при стиску,  $\text{кг/см}^2$  (МПа);

$d$  – відносна густина, яку визначають як відношення фактичної густини до густини води при 4 °С.

### **Контрольні запитання**

1. Дайте визначення полімербетону.
2. Які матеріали виконують в полімербетоні функції матриці й зміцнювача?
3. Назвати основні властивості полімербетонів.
4. Навести області застосування полімербетонів у будівництві.
5. Назвати вимоги до зовнішнього вигляду виробів з полімербетонів.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ Б В.2.7–220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. – Чинний від 2010–09–01 – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 27 с.
2. ДСТУ Б В.2.7–226:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності. – Чинний від 2010–09–01 – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 20 с.
3. Кондращенко О. В. Матеріалознавство: навчальний посібник / О. В. Кондращенко. – Харків : ХНАМГ, 2007. – 182 с.
4. Кондращенко О. В. Композиційні будівельні матеріали: конспект лекцій / О. В. Кондращенко. – Харків : ХНАМГ, 2009. – 68 с.
5. Жван В. Д. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві : навч. посібник / В. Д. Жван ; Харків. нац. акад. міськ. госп – ва. – Харків : ХНАМГ, 2010. – 316 с.
6. Жван В. Д. Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посібник / В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван ; Харків. нац. акад. міськ. госп – ва. – Харків : ХНАМГ, 2011. – 395 с.
7. Губій М. М. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: Навчальний посібник / М. М. Губій, Р. М. Ахмеднабієв. – Харків : Тимченко, 2007. – 192 с.
8. Карапузов Є. К. Матеріали і технології в сучасному будівництві: Підручник / Є. К. Карапузов, В. Г. Соха, Т. Є. Остапченко. – Київ : Вища школа, 2004. – 416 с.
9. Печонкін А. Матеріали німецьких виробників для влаштування підлог різного призначення // Технології будівництва. 2002. № 1. С. 92 – 98.
10. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник / Є. В. Клименко. — Київ : «Центр навчальної літератури», 2004. — 304 с.

*Навчальне видання*

Методичні вказівки до самостійної та лабораторних робіт  
з навчальної дисципліни

**«СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

*(для студентів 5 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного  
рівня «магістр» спеціальності 191 – Архітектура та містобудування)*

Укладач **ШАПОВАЛ** Світлана Володимирівна

Відповідальний за випуск *О.В. Кондращенко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *С. В. Шаповал*

План 2016, поз. 20 М

Підп. до друку 12.06.2017

Друк на різнографі

Зам. №

Формат 60×84 1/16

Ум. друк. арк. 1,5

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 5328 від 11.04.2017 р.